

## Abstract of DE 198 34 900

To deliver predetermined liquid quantity, the valve is pulsed under control during the final phase (E) of dosing. Preferred features: During operation, total mass or volume of fluid delivered is measured at each point in time, to given accuracy. Delivery per pulse (P) approaches or is less than this measurement accuracy. The method is used during plant start up, matching parameters to modulate the pulse width or phase for delivery in accordance with hydraulic conditions. Delivery is achieved by a number of constant width pulses. Further variants of the delivery method, based effectively on changes to pulse waveform, are described. A feedback loop may be incorporated to assure accurate metering.



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 34 900 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**B 67 D 5/30**  
B 67 D 5/28

②1 Aktenzeichen: 198 34 900.9  
②2 Anmeldetag: 3. 8. 1998  
④3 Offenlegungstag: 17. 2. 2000

DE 198 34 900 A 1

⑦1 Anmelder:  
Dohmann, Ingo, 33334 Gütersloh, DE

⑦4 Vertreter:  
Bungartz Huble, 50933 Köln

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

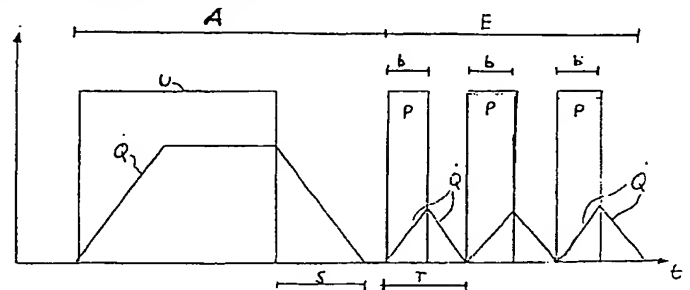
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 40 29 620 C2  
DE 32 28 265 C2  
DE 38 36 825 A1  
DE 38 29 831 A1  
DE 32 36 630 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge), vzw. aus einem Mineralöl-Flüssigkeitstank in einen die Flüssigkeit aufnehmenden Mineralöl-Behälter, wobei mit Hilfe mindestens eines vorgesehenen öffn- und schließbaren Dosierventils die Flüssigkeit abgegeben wird.  
Die Kosten sind dadurch verringert, daß das Dosierventil zumindest in der Endphase (E) des Dosiervorganges zur Realisierung der Abgabe der bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) pulsierend angesteuert wird.



DE 198 34 900 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge), vzw. aus einem Mineralöl-Flüssigkeitstank in einen die Flüssigkeit aufnehmenden Mineralöl-Behälter, wobei mit Hilfe mindestens eines vorgesehenen öffnenbaren und schließbaren Dosierventiles die Flüssigkeit abgegeben wird.

Im Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, ist ein Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge bekannt, das insbesondere in der Mineralöl-Industrie Anwendung findet, aber sehr aufwendig und kostenintensiv ist. Auch aus Gründen der Produkthaftung der Hersteller bzw. der Abfüller ist es erforderlich, daß die abzugebende Flüssigkeitsmenge exakt eingehalten wird, um Probleme mit den entsprechenden Kunden zu vermeiden. Dies gilt insbesondere für geeichte Abgabe. So wird das bekannte Verfahren zur Abfüllung von Mineralölfässern, -flaschen, -dosen oder dgl., sowie insbesondere im Bereich der automatischen Mineralölabfüllung in Werkstätten angewendet bzw. eingesetzt. Aber auch bei dem Befüllen von Tankschiffen oder Tank-Eisenbahnwaggons kommt dieses Verfahren zum Einsatz.

Bei dem im Stand der Technik bekannten Verfahren wird im allgemeinen eine bestimmte Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) aus einem Mineralöl-Flüssigkeitstank in einen die Flüssigkeit aufnehmenden Mineralöl-Behälter abgefüllt. Hierfür ist ein Hauptventil und ein Dosierventil vorgesehen, die entsprechend öffnenbar bzw. schließbar sind, aber beim Dosiervorgang zumindest in der Anfangsphase beide geöffnet sind, d. h. am Dosiervorgang aktiv beteiligt sind. Das Hauptventil und das Dosierventil weisen voneinander verschieden große Durchfluß-Durchmesser auf, wobei beide Ventile strömungstechnisch parallel geschaltet sind, nämlich das Dosierventil gegenüber dem Hauptventil in einer Bypass-Rohrleitung angeordnet ist. Mit Hilfe des den größeren Durchsatz aufweisenden Hauptventiles, durch das pro Zeiteinheit eine größere Flüssigkeitsmenge strömen kann, das aber auch eine relativ große Schließzeit aufweist, wird der entsprechende Mineralöl-Behälter in der Anfangsphase des Dosiervorganges zunächst relativ schnell aufgefüllt. Vor Erreichen der bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) wird das Hauptventil geschlossen und nur noch mit dem Dosierventil, das den geringeren Durchsatz aufweist, der Dosiervorgang abgeschlossen. Weiterhin ist das Dosierventil vzw. als schnellschließendes Dosierventil ausgeführt, das punktgenau abgeschaltet, nämlich geschlossen werden kann. Da nun das Dosierventil einerseits als schnellschließendes Dosierventil ausgeführt ist, ist es in der Endphase des Dosiervorganges leicht möglich das Dosierventil relativ punktgenau abzuschalten, nämlich zu schließen, wenn die bestimmte Flüssigkeitsmenge abgegeben, nämlich in den entsprechenden Mineralöl-Behälter eingefüllt worden ist.

Bei dem im Stand der Technik bekannten Verfahren, von dem die Erfindung ausgeht, ist insbesondere nachteilig, daß die Kosten für die Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge sehr groß sind. Dies hat zunächst seine Ursache in der Anwendung von zwei Ventilen, nämlich durch die Anwendung des Hauptventiles mit "großem Durchsatz" und durch die Anwendung des Dosierventiles mit dem – im Vergleich zum Hauptventil – entsprechend "geringerem Durchsatz", wobei das Dosierventil sogar noch eine zusätzliche separate Durchflußdrosselung aufweist, die wiederum die Kosten erhöht. Einerseits ist eine entsprechende Anordnung beider Ventile notwendig, andererseits muß die Steuerung beider Ventile entsprechend aufeinander abgestimmt sein. Weiterhin ist zur Realisierung des Dosiervorganges eine entsprechende Bypass-Rohrlei-

tung notwendig. Auch bedingt durch die bei der Mineralölabfüllung sehr hohen Drücke in den Rohrleitungen werden an die Rohrleitungen, Ventile, Dichtungen sehr hohe Qualitätsanforderungen gestellt. Im Ergebnis sind die Kosten zur Durchführung des bekannten Verfahrens sehr hoch.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das bekannte Verfahren derart auszugestalten und weiterzubilden, daß die Kosten für ein Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge verringert sind.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist nun dadurch gelöst, daß das Dosierventil zumindest in der Endphase des Dosiervorganges zur Realisierung der Abgabe der bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) pulsierend angesteuert wird. Hierdurch ergeben sich mehrere Vorteile: Zunächst sind zwei Ventile (Hauptventil und Dosierventil) und eine entsprechend abgestimmte Steuerung dieser Ventile, wie bisher im Stand der Technik üblich, nun nicht mehr erforderlich, da das Verfahren zur Dosierung oder Abgabe der bestimmten Flüssigkeitsmenge mit nur einem einzigen Ventil, nämlich einem Dosierventil realisiert wird. Dies führt zunächst zu einer Verringerung der Kosten, da nur noch ein einziges Dosierventil benötigt wird und auch keine Bypass-Rohrleitung mehr erforderlich ist. Da das Dosierventil zumindest in der Endphase des Dosiervorganges pulsierend angesteuert wird, kann die Abgabemenge im wesentlichen optimal bestimmt werden.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf an dieser Stelle auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im folgenden soll nun das erfindungsgemäße Verfahren anhand einer Zeichnung näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine erste Möglichkeit der pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 eine zweite Möglichkeit der pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer schematischen Darstellung und

Fig. 3 eine dritte Möglichkeit der pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer schematischen Darstellung.

Die Fig. 1 bis 3 verdeutlichen in einer schematischen Darstellung das erfindungsgemäße Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge), hier aus einem Mineralöl-Flüssigkeitstank in einen die Flüssigkeit aufnehmenden Mineralöl-Behälter, wobei mit Hilfe mindestens eines vorgesehenen öffnenbaren und schließbaren Dosierventiles die Flüssigkeit abgegeben wird.

Der Mineralöl-Flüssigkeitstank, die Rohrleitungen, das Dosierventil sowie der das Mineralöl aufnehmende Mineralöl-Behälter ist hier nicht im einzelnen dargestellt. Desweiteren sind die zur Realisierung des Verfahrens entsprechenden Elemente, wie Strömungs- oder Durchflußmesser, Meßuhren oder entsprechenden Steuereinheiten nicht dargestellt. Das nicht dargestellte Dosierventil wird durch eine Steuereinheit angesteuert, wobei über die Steuereinheit die Schließ- und Öffnungsvorgänge des Dosierventiles entsprechend ausgelöst bzw. gesteuert werden. Je nachdem wie das Steuersystem ausgeführt ist (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch) und welche Art von Dosierventil verwendet wird, sind entsprechende Leitungen und Steuerelemente (Stellmotoren, Stellantriebe etc.) zur Realisierung der pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles vorgesehen. So ist bei einem elektromagnetischen Dosierventil innerhalb des Steuersystems eine die pulsierende Ansteuerung des Dosierventiles gewährleistende Spannungsquelle vorgesehen. Aber auch bei einem pneumatisch oder hydraulisch ausgeführten

Steuersystem sind – je nach Ausführung – entsprechende Elemente vorgesehen, die dann eine pulsierende Ansteuerung des Dosierventiles gewährleisten.

Vzw. erfolgt die Steuerung des Dosierventiles mit Hilfe eines Mikroprozessors, wobei ein programmierbares Steuersystem zur Steuerung des Dosierventiles vorgesehen ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden – wie eingangs geschildert – die Kosten nun dadurch verringert, daß das Dosierventil zumindest in der Endphase des Dosiervorganges zur Realisierung der Abgabe der bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) pulsierend angesteuert wird, was im folgenden anhand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert werden wird.

Bei dem Verfahren wird – während des Betriebs – zu jedem Zeitpunkt die vom Dosierventil insgesamt ab gegebene Flüssigkeitsmenge, vzw. durch die Messung des Volumens oder der Masse der insgesamt abgegebenen Flüssigkeit, gemessen. Hierbei ist die insgesamt ab gegebene Flüssigkeitsmenge mit einer bestimmten Meßgenauigkeit bestimmbar. Wenn bspw. eine Abgabemenge von insgesamt 1 Liter abgegeben werden soll, kann bspw. – je nach Art der verwendeten Meßvorrichtung – die Meßgenauigkeit der abgegebenen Flüssigkeitsmenge im Bereich von  $\pm 0,005$  l liegen.

Bei den Fig. 1 bis 3 ist der Durchsatz  $\dot{Q}$  bei einem elektromagnetisch ausgeführten Dosierventil in Abhängigkeit der Schließ- und Öffnungsvorgänge des Dosierventiles, die über eine entsprechend anliegende bzw. nicht anliegende Spannung  $U$  bzw. Spannungsimpulse  $P$  gesteuert werden, gegenüber der Zeit  $t$  dargestellt. Die einzelnen Flächen unter dem Graphen für den Durchsatz  $\dot{Q}$  entsprechen hierbei im wesentlichen der jeweils abgegebenen Flüssigkeitsmenge. Gut zu erkennen ist bei allen drei Figuren die Anfangsphase A des Dosiervorganges und die Endphase/Pulsphase E des Dosiervorganges, in der das Dosierventil pulsierend angesteuert wird.

In Fig. 1 ist dargestellt, daß in der Anfangsphase A nämlich bei Anlegen der Spannung  $U$  das Dosierventil vollständig geöffnet wird. Aufgrund der Öffnungszeit des Dosierventiles und der beginnenden Bewegung der Flüssigkeit in der Rohrleitung steigt der Durchsatz  $\dot{Q}$  zunächst auf einen konstanten Wert an. Vor Erreichen der Abgabemenge wird das Dosierventil am Ende der Anfangsphase A geschlossen. Während der Schließzeit  $S$  des Dosierventiles, nämlich bis zu dem Zeitpunkt, wo das Dosierventil vollständig geschlossen ist, verringert sich der Durchsatz  $\dot{Q}$ . Nach Beendigung des Schließvorganges wird in der Endphase (Pulsphase) E des Dosiervorganges dann das Dosierventil durch eine Mehrzahl von Impulsen  $P$  pulsierend angesteuert. Entscheidend ist, daß die pro Impuls  $P$  vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge im Bereich der Meßgenauigkeit liegt, mit der die insgesamt abgegebene Flüssigkeitsmenge bestimmbar ist, vzw. nämlich geringer ist als diese Meßgenauigkeit (bei dem oben erwähnten Beispiel also vzw. geringer ist als 0,5%).

So können, insbesondere wenn das Verfahren bei einer Anlage angewendet wird, insbesondere beim Einfahren der Anlage spezifische Parameter basierend auf den hydraulischen Gegebenheiten der Anlage und/oder der spezifischen Flüssigkeit bestimmt bzw. gemessen werden und basierend hierauf die Impulsbreite  $b$  der Impulse  $P$  während der Pulsphase E und somit die pro Impuls  $P$  vom Dosierventil abzugebende Flüssigkeitsmenge entsprechend eingestellt werden.

So ist gemäß Fig. 1 ersichtlich, daß das Erreichen der Abgabemenge mit einer Mehrzahl von Impulsen  $P$  mit konstanter Impulsbreite  $b$  realisiert wird. So ist während der Pulsphase E die Taktzeit  $T$  der Impulse  $P$  auch im wesentlichen konstant. Wichtig ist, gemäß Fig. 1, daß das Dosierventil

vor Beginn der Pulsphase E vollständig geschlossen wird und der erste Impuls  $P$  der Pulsphase E nach Beendigung des ersten Schließvorganges, nämlich nach Ende der Schließzeit  $S$  des Dosierventiles einsetzt, wobei die während eines Impulses  $P$  vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge im Bereich der Meßgenauigkeit der insgesamt abgegebenen Flüssigkeitsmenge liegt. Hierdurch wird eine sukzessive Annäherung an den Endwert der Abgabemenge realisiert. Schließlich wird bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil abgeschaltet, nämlich endgültig geschlossen. Im Ergebnis ist durch die in Fig. 1 dargestellte pulsierende Ansteuerung des Dosierventiles eine einfache und kostengünstige Dosierung realisierbar.

In Fig. 2 ist nun eine weitere Art der pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles dargestellt. Hier wird vor Erreichen der Abgabemenge und vor Beginn der Pulsphase E das Dosierventil geschlossen und die Schließzeit  $S$  des Dosierventiles erfaßt. So kann die Schließzeit  $S$  des Dosierventiles erfaßt werden, wobei aufgrund der Erfassung der dann entsprechenden Schließzeit  $S$  des Dosierventiles dann die hydraulischen Gegebenheiten der Anlage hierdurch mit erfaßt werden, so daß auf zusätzliche Meßwertaufnehmer verzichtet werden kann.

In Fig. 2 wird nun die Impulsbreite  $b$  des ersten Impulses  $P$  der Pulsphase E in Abhängigkeit der erfaßten Schließzeit  $S$  des Dosierventiles bestimmt. Daraufhin wird die aufgrund des ersten Impulses  $P$  der Pulsphase E abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessen und der hierbei für die abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessene IST-Wert mit einem SOLL-Wert, der die bis zum Erreichen der Abgabemenge noch erforderliche Restmenge repräsentiert, verglichen. Aufgrund eines Vergleiches zwischen IST-Wert und SOLL-Wert wird dann die Impulsbreite  $b$  des zweiten Impulses  $P$  entsprechend bestimmt.

Sodann wird die Impulsbreite  $b$  jedes nachfolgenden Impulses  $P$  während der Pulsphase E in Abhängigkeit der während des vorhergehenden Impulses  $P$  abgegebenen Flüssigkeitsmenge – aufgrund eines entsprechenden IST-Wert/SOLL-Wert-Vergleiches – entsprechend angepaßt bzw. bestimmt.

Anhand der Darstellung in Fig. 2 ist deutlich zu erkennen, daß die Impulsbreite  $b$  der aufeinanderfolgenden Impulse  $P$  und die jeweils pro Impuls  $P$  abgegebene Flüssigkeitsmenge abnimmt, wobei zumindest die während des letzten Impulses  $P$  abgegebene Flüssigkeitsmenge im Bereich der Meßgenauigkeit der insgesamt abgegebenen Flüssigkeitsmenge liegt, vzw. geringer als diese Meßgenauigkeit ist.

Aus Fig. 2 ist erkennbar, daß die Taktzeit  $T$  der Impulse  $P$  konstant und so gewählt ist, daß die jeweiligen Impulse  $P$  außerhalb der auf dem vorangegangenen Impuls  $P$  basierenden jeweiligen "Impuls-Schließzeit" des Dosierventiles liegen. Es ist auch denkbar, daß die Taktzeiten  $T$  der Impulse  $P$  in Abhängigkeit der Impulsbreite  $b$  verringert und so gewählt werden, daß die jeweiligen Impulse  $P$  außerhalb der auf dem vorangegangenen Impuls  $P$  basierenden jeweiligen "Impuls-Schließzeit" des Dosierventiles liegen.

Schließlich wird auch hier bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil abgeschaltet, nämlich geschlossen.

Fig. 3 zeigt nun eine dritte Art der pulsierenden Ansteuerung eines Dosierventiles. Im Unterschied zu den Darstellungen in Fig. 1 und Fig. 2 wird das Dosierventil hier nicht mehrmals vollständig geöffnet und vollständig geschlossen, sondern "relativ langsam" in einem Schritt vollständig geschlossen. Vor Erreichen der Abgabemenge wird der Schließvorgang des Dosierventiles eingeleitet und vor dem vollständigen Schließen des Dosierventiles das Dosierventil bereits vor Erreichen seiner vollständigen Schließstellung durch den ersten Impuls  $P$  der Pulsphase E angesteuert.

Hierbei wird die Impulsbreite  $b$  und/oder die Taktbreite  $T$  der in der Pulsphase  $E$  aufeinanderfolgenden Impulse  $P$  so bestimmt, daß ein vollständiges Schließen des Dosierventiles zunächst vermieden wird und ein ununterbrochener Durchfluß/Durchsatz  $\dot{Q}$  von Flüssigkeit durch das Dosier-  
ventil gewährleistet ist, der aber mit der Zeit immer weiter abnimmt.

Im Ergebnis wird das Dosierventil so mit einer entsprechenden Energiezufuhr angesteuert, nämlich der einmalige Schließvorgang des Dosierventiles so realisiert, daß die während der Pulsphase  $E$  vom Dosierventil pro Zeiteinheit abgegebene effektive Flüssigkeitsmenge, nämlich der Durchsatz  $\dot{Q}$  abnimmt, was hier durch die gestrichelte Linie angedeutet wird.

Schließlich wird auch hier die insgesamt vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessen und bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil, das dann einen entsprechend reduzierten Durchsatz  $\dot{Q}$  aufweist, punktgenau abgeschaltet, nämlich während des Dosiervorganges erstmalig vollständig geschlossen.

Es darf daraufhin gewiesen werden, daß bei der in Fig. 3 dargestellten pulsierenden Ansteuerung des Dosierventiles der erste Impuls  $P$  auch wesentlich früher einsetzen kann, theoretisch sogar bereits während der erstmaligen Öffnungszeit des Dosierventiles, zu erkennen in Fig. 3 durch die in der Anfangsphase  $A$  ansteigende Flanke für den Durchsatz  $\dot{Q}$ .

Im Ergebnis ist durch die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte pulsierende Ansteuerung des Dosierventiles eine sehr kostengünstige Dosierung ermöglicht.

Die pulsierende Ansteuerung des Dosierventiles kann auch aufgrund einer Durchfluß-Messung erfolgen, so daß das Dosierventil in Abhängigkeit von diesem Meßwert der Durchfluß-Messung pulsierend angesteuert wird. Es ist auch denkbar, daß in der Pulsphase  $P$  die Schließ- und Öffnungsvorgänge des Dosierventiles, nämlich die Impulsbreiten  $b$  bzw. Taktzeiten  $T$  in Abhängigkeit eines weiteren gemessenen spezifischen Parameters, insbesondere der Viskosität der Flüssigkeit oder des Druckes der Anlage bzw. der Druckschwankungen entsprechend realisiert werden, wobei diese spezifischen Parameter, vzw. meßpunktspezifisch, während des Dosiervorganges gemessen und in das Steuerungssystem eingegeben werden können. Hierbei sind aus den entsprechenden Meßwerten wiederum entsprechende Rückschlüsse möglich, da beispielsweise der Durchsatz bzw. die Durchfluß-Messung durch einen in der Anlage herrschenden bestimmten Druck beeinflusst werden kann.

Insbesondere die Schließzeit  $S$  des Dosierventiles kann je nach Art/Typ und Dimensionierung des verwendeten Ventiles (Magnetventil etc.) ganz unterschiedlich sein. Trotzdem ist durch das beschriebene Verfahren immer eine kostengünstige Dosierung möglich, insbesondere ohne daß eine Mehrzahl von zusätzlichen Sensoren oder Meßwertaufnehmern erforderlich ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Dosierung oder Abgabe einer bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge), vzw. aus einem Mineralöl-Flüssigkeitstank in einen die Flüssigkeit aufnehmenden Mineralöl-Behälter, wobei mit Hilfe mindestens eines vorgesehenen öffnenbaren und schließbaren Dosierventiles die Flüssigkeit abgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dosierventil zumindest in der Endphase ( $E$ ) des Dosiervorganges zur Realisierung der Abgabe der bestimmten Flüssigkeitsmenge (Abgabemenge) pulsierend angesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß – während des Betriebs – zu jedem Zeitpunkt die vom Dosierventil insgesamt abgegebene Flüssigkeitsmenge, vzw. durch die Messung des Volumens oder der Masse der insgesamt abgegebenen Flüssigkeit, gemessen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die insgesamt ab gegebene Flüssigkeitsmenge mit einer bestimmten Meßgenauigkeit bestimmbar ist und die pro Impuls ( $P$ ) vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge im Bereich dieser Meßgenauigkeit liegt, vzw. geringer ist als diese Meßgenauigkeit.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren bei einer Anlage angewendet wird und beim Einfahren der Anlage spezifische Parameter basierend auf den hydraulischen Gegebenheiten der Anlage und/oder der spezifischen Flüssigkeit bestimmt bzw. gemessen werden und basierend hierauf die Impulsbreite ( $b$ ) der Impulse ( $P$ ) während der Pulsphase ( $E$ ) eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Erreichen der Abgabemenge mit einer Mehrzahl von Impulsen ( $P$ ) mit konstanter Impulsbreite ( $b$ ) realisiert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß während der Pulsphase ( $E$ ) die Taktzeit ( $T$ ) der Impulse ( $P$ ) im wesentlichen konstant ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierventil vor Beginn der Pulsphase ( $E$ ) geschlossen wird und der erste Impuls ( $P$ ) der Pulsphase ( $E$ ) nach Beendigung des Schließvorganges, nämlich nach Ende der Schließzeit ( $S$ ) des Dosierventiles einsetzt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil abgeschaltet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor Erreichen der Abgabemenge und vor Beginn der Pulsphase ( $E$ ) das Dosierventil geschlossen wird und die Schließzeit ( $S$ ) des Dosierventiles erfaßt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsbreite ( $b$ ) des ersten Impulses ( $P$ ) der Pulsphase ( $E$ ) in Abhängigkeit der erfaßten Schließzeit ( $S$ ) des Dosierventiles bestimmt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgrund des ersten Impulses ( $P$ ) der Pulsphase ( $E$ ) abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessen wird, daß der hierbei für die abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessene IST-Wert mit einem SOLL-Wert, der die bis zum Erreichen der Abgabemenge noch erforderliche Restmenge repräsentiert, verglichen wird und aufgrund eines Vergleiches zwischen IST-Wert und SOLL-Wert die Impulsbreite ( $b$ ) des zweiten Impulses ( $P$ ) entsprechend bestimmt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsbreite ( $b$ ) jedes nachfolgenden Impulses ( $P$ ) während der Pulsphase ( $E$ ) in Abhängigkeit der während des vorhergehenden Impulses ( $P$ ) abgegebenen Flüssigkeitsmenge – aufgrund eines entsprechenden IST-Wert/SOLL-Wert Vergleiches – entsprechend angepaßt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsbreite ( $b$ ) der aufeinanderfolgenden Impulse ( $P$ ) und die jeweils pro

Impuls (P) abgegebene Flüssigkeitsmenge abnimmt und zumindest die während des letzten Impulses (P) abgegebene Flüssigkeitsmenge im Bereich der Meßgenauigkeit der insgesamt abgegebenen Flüssigkeitsmenge liegt, vzw. geringer ist als diese Meßgenauigkeit. 5

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktzeit (T) der Impulse (P) konstant ist und so gewählt wird, daß die jeweiligen Impulse (P) außerhalb der auf dem vorangegangenen Impuls (P) basierenden jeweiligen Impuls-Schließzeit des Dosierventiles liegen. 10

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktzeiten (T) der Impulse (P) in Abhängigkeit der Impulsbreite (b) verringert und so gewählt werden, daß die jeweiligen Impulse (P) außerhalb der auf dem vorangegangenen Impuls (P) basierenden jeweiligen Impuls-Schließzeit des Dosierventiles liegen. 15

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die insgesamt vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessen wird und bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil abgeschaltet wird. 20

17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor Erreichen der Abgabemenge der Schließvorgang des Dosierventiles eingeleitet wird und vor dem vollständigen Schließen des Dosierventiles das Dosierventil bereits vor Erreichen seiner Schließstellung durch den ersten Impuls (P) der Pulsphase (E) angesteuert wird. 25 30

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsbreite (b) und/oder die Taktbreite (T) der in der Pulsphase (E) aufeinanderfolgenden Impulse (P) so bestimmt wird, daß ein vollständiges Schließen des Dosierventiles zunächst vermieden wird und ein ununterbrochener Durchfluß von Flüssigkeit durch das Dosierventil gewährleistet ist. 35

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierventil so angesteuert wird, daß die während der Pulsphase (E) vom Dosierventil pro Zeiteinheit abgegebene effektive Flüssigkeitsmenge abnimmt. 40

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die insgesamt vom Dosierventil abgegebene Flüssigkeitsmenge gemessen wird und bei Erreichen der Abgabemenge das Dosierventil geschlossen wird. 45

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierventil durch eine Steuereinheit angesteuert wird und über die Steuereinheit die Schließ- und Öffnungsvorgänge des Dosierventiles gesteuert werden. 50

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Durchflußmessung des Dosierventiles erfolgt und das Dosierventil in Abhängigkeit von diesem Meßwert der Durchfluß-Messung pulsierend angesteuert wird. 55

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Pulsphase (E) die Schließ- und Öffnungsvorgänge des Dosierventiles, nämlich die Impulsbreiten (b) bzw. Taktzeiten (T) in Abhängigkeit eines gemessenen spezifischen Parameters, insbesondere der Viskosität der Flüssigkeit oder des Druckes der Anlage entsprechend realisiert werden. 60 65

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung

des Dosierventiles mit Hilfe eines Mikroprozessors erfolgt.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein programmierbares Steuersystem zur Steuerung des Dosierventiles vorgesehen ist.

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß spezifische Parameter, vzw. meßpunktspezifisch, während des Dosiervorganges gemessen und in das Steuersystem eingegeben werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

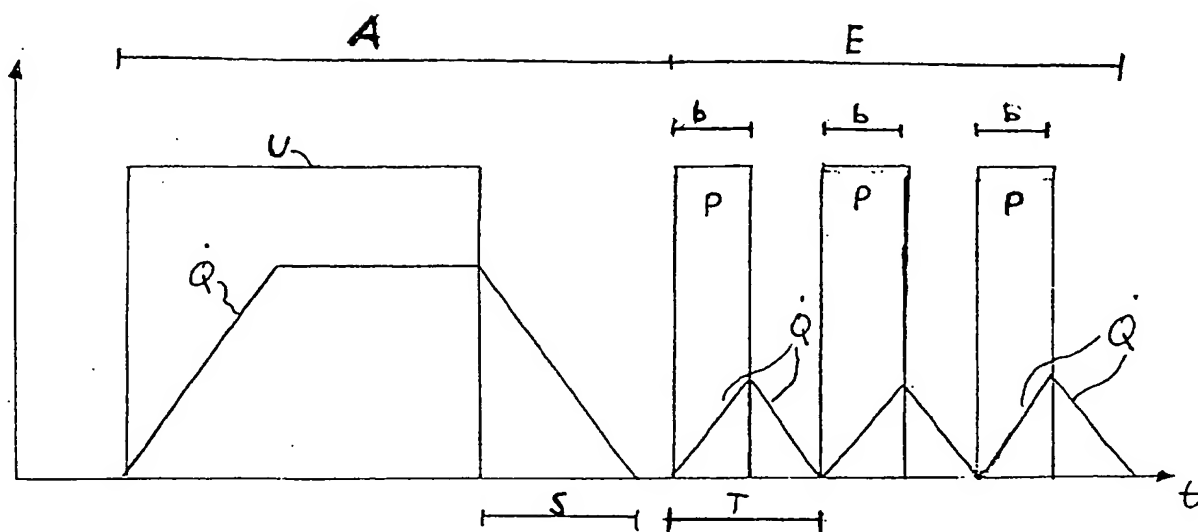


Fig. 1

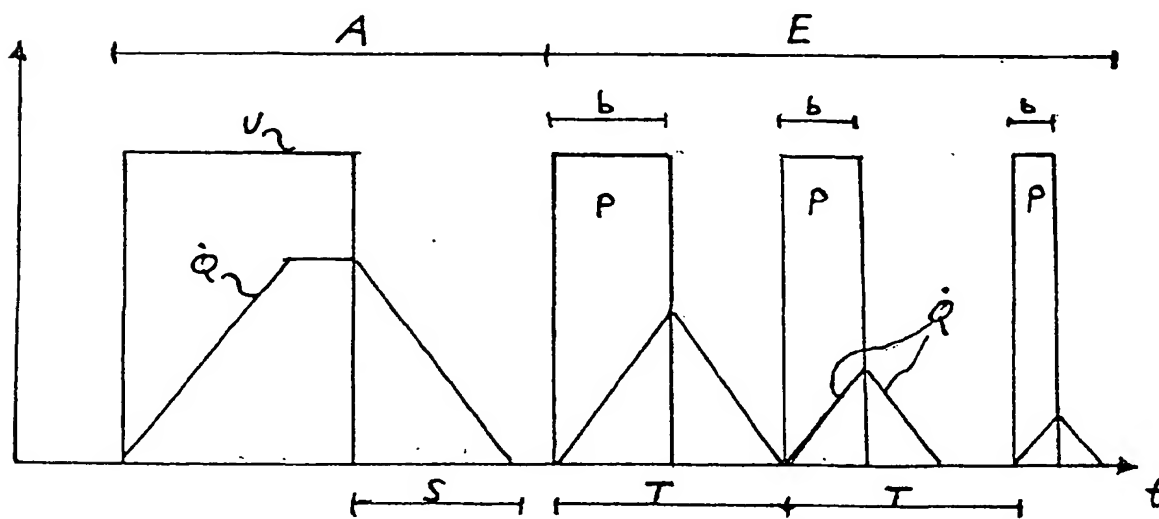


Fig. 2



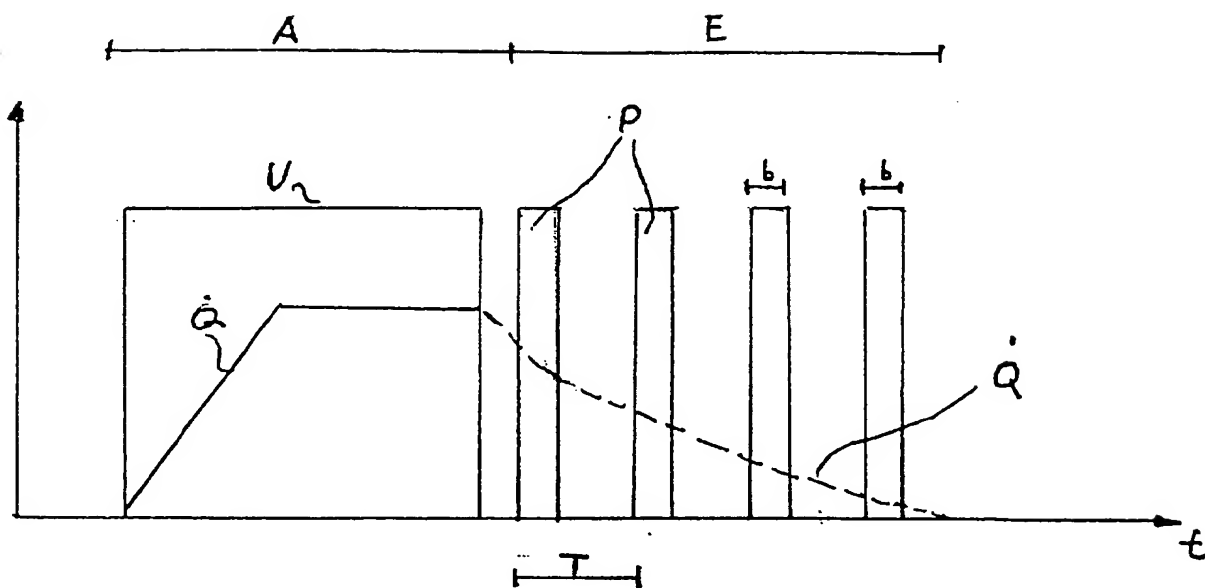


Fig. 3